

年頭のごあいさつ

年頭にあたって

理事長 米倉 義晴



(独)放射線医学総合研究所
理事長 米倉 義晴

謹んで新春のお慶びを申し上げます

皆様よい新年を迎えられたことと存じます。時間は平等に絶え間なく時を刻んでいきますが、新しい年を迎えると気持ちが引き締まり、特別な気持ちにさせてくれます。昨年度から始まった第二期中期計画も、いよいよ正念場を迎えます。これから一年、皆様とともに無事に業務を果たせることを祈ります。

昨年4月に着任してからあっという間に9ヶ月が過ぎました。改めて時間が早く過ぎていくのに驚かされます。子供の頃には一日がとても長く感じたものです。年を経るにしたがって、時間が早く過ぎるように感じるのは、生物学的な理由があるのかもしれませんが、惰性に押し流されることなく、常に新たな挑戦をめざしたいところです。ところで本年は、放医研の創立50周年を迎えることになりました。人間で50歳と言えばまさに働き盛りで、力いっぱい仕事のできる時期です。それとともに、それまでに培ってきたさまざまな能力を統合して、これから社会に対して何が貢献できるかを考えるべき時でもあります。放医研が次の50年に何ができるかを、職員の皆さまと一緒に考えていきたいと思えます。

科学技術は社会との密接な関わりの中で進歩し成長してきました。放医研は、人類が放射線を利用し続ける限り、放射線と人々の健康に関わる研究を総合的に推進するという、創立時の使命を追及していく責務があります。そのためには、以下に述べる、基本的な方針を理解していただきたいと思えます。

第一に、放医研独自のオリジナルな研究を推進しましょう。重粒子線治療に代表されるように、世界に先駆けた研究のアイデアと、その実現には多大の努力が求められますが、その成果は必ず我々に還元されてきます。陳腐になってしま

ったかもしれませんが、ナンバーワンではなくオンリーワンをめざそうという言葉に共感を覚えます。

次に、内外に開かれたオープンな研究所をめざします。地域や国際社会との交流をより一層深めることによって、みなさんに理解され支持されることが重要であるのはいうまでもありません。研究所内においても、それぞれの研究室や職場に閉じこもるのではなく、お互いに積極的に交流を深めていただきたいと思います。設備や実験材料はもとより、得られたデータや成果などの情報をお互いに共有することによって、新たな研究のテーマが出てきます。その中から必ずユニークなアイデアが生まれるものと確信します。

最後に、これらの理念を実行するためには役職員全員の一致した協力が不可欠です。研究所内外における交流の輪(和)を大切にして、皆さんとともに新しい歴史のスタートを切りたいと思います。

TOPICS

放医研の豊富な臨床経験に各国の期待を痛感 - イタリア・ミラノで NIRS - CNAO Joint Symposiumを開催 -

平成18年11月26、27日の2日間、放医研とイタリアの国立ハドロン治療センター(CNAO :Centro Nazionale Adroterapia Oncologica)は、共催で「NIRS-CNAO Joint Symposium on Carbon Ion Radiotherapy」を開催しました。これは、今年2月にインスブルック大学で開催したシンポジウムに続く第2弾で、今回はミラノでの開催にこぎつけたものです。

イタリアではすでに20数年前から粒子線治療施設の建設計画が検討されていましたが、2001年、イタリア保健省はCNAOを立ち上げ、粒子線治療施設の建設と運営を任せることにしました。それを受けてCNAOは、重粒子線治療のための詳細な建設計画を作成、2005年よりPaviaに「ハドロン治療センター」の建設開始にこぎ着けたものです。Paviaはミラノから約30kmのところにあります。周辺からのアクセスも良くて、Pavia大学の協力が得られやすい、などの理由により建設地に選ばれたものです。国内の関連施設との協力体制も大変良好で、治療患者を集めるのはそれほど苦労しないとのことでした。

シンポジウムは2日間行われました。1日目の午前中は、CNAOのハドロン治療センターの進捗状況の報告があり、午後はすべて放医研の重粒子線治療成果および基礎研究の報告に当てられました。放医研からは、これまでの臨床成績とともに、HIMAC照射システムおよび次世代加速器について紹介しました。活発な質疑応答が行われましたが、特に、短期照射法の臨床成果に高い注目が集まりました。2日目は、午前中が炭素線のRBEについてのセッションで、午後はEU諸国における粒子線治療建設計画や、最新の画像誘導照射法などについての講演がありました。重粒子線のRBEの決め方には放医研方式とGSI方式がありますが、両者を比較したところ、物理線量測定には差はないものの生物線量に約20%の違いがあることが判明したことが報告され、大いに議論が弾みました。これはNIRSとGSIの共同研究を通じて明らかにされたものですが、特にNIRS側の貢献が大で、これは大いに評価されてもいいと思います。

3日目の午後は、Paviaを訪れて建設現場を視察しました。センター建屋の外部はほぼ出来上がり、内部では加速器架台が据え付けられていました。ビームテストは数か月後になるとのことです。

今回の合同シンポジウムの目的は、NIRSの重粒子線治療成果を世界に発信するとともに、イタリア政府がCNAOを設立して推進している重粒子線治療プロジェクトを側面から援助することです。CNAO側もこの機会を大いに利用したい意図で、初日にはプレス発表を行い、プロジェクトの宣伝に努めていました。われわれも、新聞記者や国営テレビ放映のインタビューを受けたり、CNAOとの間で包括的研究協力の調印式も行ったりと、イタリアにおける重粒子線治療の普及に一役買ってきました。

今回のシンポジウムは、豊富な臨床経験を有する放医研に対して各国の期待が大きいことを、改めて感じさせてくれる良い機会になりました。



CNAO財団のPresidentであるBorloni氏と辻井センター長が研究協力の覚書を締結



参加者全員による記念撮影

(重粒子医科学センター長 辻井 博彦)



1月水色 酒米「美山錦」

新年明けましておめでとうございます。お屠蘇の気分も覚めやらぬころではないかということで、今回は、日本酒の原料となる酒米、その中でも日本酒の酒造利用を目的とした酒造好適米について話したいと思います。

酒造好適米と普通の米との違いはまず大粒で、米粒の中心に白色不透明の部分(心白と呼ばれる。米粒の中の隙間)があること。心白がないと菌糸が伸びにくくなる為、麴菌の生育も悪くなります。また、蛋白質などの麴菌の生育を過度に良好にさせてしまう成分が少ないことが挙げられます。

現在、日本で栽培されている酒造好適米は生産量の多い順に「五百万石」「山田錦」「美山錦」となっていますが、この酒造好適米の約1割を占める美山錦は放射線育種を利用した品種です。

美山錦は1972年、放射線育種場(ガンマフィールド)で酒造好適米であるたかね錦に、Co-60のγ線を30kR(7.8×10^{-3} C kg⁻¹)照射し、変異させて作られた品種(信放酒1号)です。もとのたかね錦は酒造好適米であるものの小粒で、発酵に重要な心白発現率が低く、雑味のもとになる玄米中の蛋白含有率が高いという欠点がありました。「信放酒1号」は改良により、大粒化し、心白発現率が高く、酒造には非常に都合の良い品種となりました。現在、「美山錦」は東日本を中心に作られています。

この品種をかけ合わせた新しい品種としては島根を中心に生産されている「神の舞」秋田を中心に生産されている「美郷錦」等が挙げられます。酒の紹介に使用されている米の名前はあまり全面に出てくることはありませんが、酒造会社にも米へのこだわりがあるので、聞いてみるのも面白いかも知れません。

(環境放射線影響研究グループ 坂内 忠明)

受賞

国際科学技術財団の「研究助成」を 研究基盤部の中村 秀仁さんが最年少で採択



伊藤 正男 (財) 国際科学技術財団会長から賞状を授与される中村 秀仁さん

国際科学技術財団は、日本にノーベル賞並みの世界的な賞をという考えのもと「日本国際賞」が創設され、その選考などの運営に当たっています。この賞は科学技術において、独創的・飛躍的な成果を挙げ、科学技術の進歩に大きく寄与し、人類の平和と繁栄に著しく貢献したと認められた人に与えられるものです。

また、財団では日本国際賞の授賞対象と同じ分野で研究する35歳未満の若手科学者を対象に、独創的で発展性がある研究に対し研究助成を行っており、このたび研究基盤部の中村秀仁さんが「蛍光検出法と超高感度医療用放射線検出器の開発」のテーマで、研究助成を受けることになりました。さらに2007年には「やさしい科学技術セミナー」を開催、同年4月には天皇皇后両陛下がご臨席される「日本国際賞の授賞式典」に招待されるなど今後の活躍も期待されています。

● 採択にあたって、ご本人から研究の背景および基本原理、これからの研究計画を語っていただきました。

原子力施設や医学、その他の分野において放射線源の使用が日々増加しています。設計および操作における安全防護にも関わらず、放射線源に関わる事故は生じます。これらの放射線事故ではいずれも、人々に対する影響は重篤である可能性があります。このような放射線緊急事態に被ばく者および緊急作業者を防護するため、迅速かつ適切に判断できる放射線評価用検出器が重要になりま

す。放射線緊急事態に使用するヒューマンカウンターや医療用放射線検出器を超高感度で実現させるためには、高検出効率、エネルギー分解能、位置分解能が重要な鍵となります。国内外を含め緊急被ばく時に人体から放出される放射線測定を目的とした検出器として、ガンマ線に対する感度の高い蛍光板(NaIシンチレーターやBGOシンチレーター)で構成されるヒューマンカウンターが開発されています。また近年、ガンマ線に対する感度の更なる向上のため、個体結晶シンチレーターの不純物除去による高純度化の研究や大容量の高純度ゲルマニウム検出器を用いたヒューマンカウンターの開発が試みられています。

私は博士課程を通して、二重ベータ崩壊(100Moを10トン用いて3年間の測定で数イベントの超稀事象)を高感度(低バックグラウンド・高いS/N比)で測定するための検出器を設計・開発しました。超稀事象を測定するためには、検出器の解像度(エネルギー分解能)が重要となります。そこで私は、エネルギー分解能が光の集光率に依存することに着想し、蛍光板(プラスチックシンチレーター)の側面を多数の光検出器(光電子増倍管)で覆うことによりエネルギー分解能の向上を試みました。この結果、高集光率(発生した光の78%)を実現し、3MeVに対して6.8%FWHMのエネルギー分解能を達成しました。これはプラスチックシンチレーターにおいて、世界最高レベルでのエネルギー分解能の飛躍的な向上を示したのであります。また、環境放射線不純物からのガンマ線を用いたプラスチックシンチレーターのエネルギー較正とエネルギー分解能を評価する方法を新たに確立しました。質量数の小さい蛍光板(プラスチックシンチレーターやp-terphenyle C18H14)は、ガンマ線の吸収に対する能力(感度)が低くコンプトン散乱に対する感度が優勢であるために、これまで放射線評価用検出器として扱われてきませんでした。しかし、このコンプトン散乱に対する感度は、NaIシンチレーターにおけるガンマ線の吸収感度より1桁以上高いのです。そこで私は、ガンマ線の吸収感度に依る検出器の感度向上を目指すのではなく、コンプトン散乱に対する感度を活かした検出器として、積層型蛍光板をNaIシンチレーターで囲んだユニークな検出器を着想しました。それは、積層型蛍光板で散乱されたコンプトン電子のエネルギーと散乱 γ 線のエネルギーを足し合わせることにより、 γ 線の吸収ピークを再構築するためです。この再構築した γ 線を用いることで、ガンマ線検出効率の飛躍的な向上を図ります。

本研究では第一過程として、世界中のどこでも実現していない新しい概念の積層型プラスチック(PLs)シンチレーターとNaIシンチレーターから成る小型PLs-NaI検出器を体局部用プロトタイプとして開発し、放射線・医学・環境・物理に新たな見地を得ようと考えております。これまでの放射線検出器によって達成できなかったガンマ線・ベータ線に対する両感度を、プラスチックシンチレーターの性能を駆使することにより、塗り替えます。また、新たに考案した蛍光位置分析法を用いることで超高感度の実現を図ります。これらの研究結果を基に第二過程では、多数のPLs-NaI検出器から成る大型検出器を開発し、世界に先駆けた超高感度位置型放射線検出器として体全身用ヒューマンカウンターや環境用放射線検出器の早期実現に挑みます。私の博士課程を通じた研究により、積層型蛍光板(プラスチックシンチレーター)を用いたガンマ線の再構築の技術は確立しました。加工が容易であり安価であるプラスチックシンチレーターで検出器を構成することにより、実用に向けた検出器の大型化と低投資による量産化を可能にします。PLs-NaI検出器の確立は、放射線検出器の検出効率・エネルギー分解能・位置分解能の技術的なブレイクスルーとなり、波及効果も大きいでしょう。またガンマ線再構築方法は、放射線物理や医学物理のみならず環境放射線物理等の様々な分野において放射線計測の基礎としての普遍性を持つと考えられます。

国際科学技術財団の皆様、選考委員の先生方には、私の研究活動をご支援、ご奨励頂きましたことを心より感謝申し上げます。また若輩ながら、「やさしい科学技術セミナー」を開催させて頂けますことを大きな名誉として受け止め、重ねて心より感謝申し上げます。

なお、最後になりましたが、今回、このように若手研究者として奨励して頂きましたのは、ひとえに放射線医学総合研究所の皆様にも多大なるご協力とご支援を頂きましたお蔭です。この場をお借りして皆様に心より厚くお礼申し上げます。有難うございました。

(研究基盤部 博士研究員 中村 秀仁)

牛乳などに含まれるラクトフェリンに放射線防護効果を確認 - 被ばく障害の安価な予防薬、治療薬として有望 -

(独)放射線医学総合研究所の分子イメージング研究センター・先端生体計測研究グループ・計測システム開発チーム(チームリーダー 池平博夫)は、2005年度に放医研で開発が完了した7T(テスラ)超高磁場実験動物用MRI装置を用いて、マウス生体内における抗がん剤5-FUの動態を追跡し、薬剤開発過程で不可欠な指標である投与薬物およびその代謝物を一挙に視覚化することに成功した。

放医研 基盤技術センターの西村 義一 センター長らは、石巻専修大学(小林 陵二 学長) 理工学部生物生産工学科 角田 出教授と韓国水力原子力(株)保健研究院(金鐘淳院長)の金熙善室長らとの共同で、母乳や哺乳類の乳汁に多く含まれるラクトフェリンに放射線障害を防護する顕著な効果があることを、マウスを用いた実験で明らかにした。これまで放射線防護剤の多くは、被ばく前の投与で予防的な効果を示したが、ラクトフェリンは、放射線被ばく後に投与しても有効な効果を示す治療用の薬剤としても注目され、また同剤は、通常の食品として流通しており、安価であるばかりか経口剤や注射剤、坐剤などさまざまな形の薬品として使用できる利点を備えている。

放射線防護については多くの薬剤が報告されている。副作用を伴うものもあり、新たな薬剤開発、特に放射線被ばく後に投与して有効な効果が得られる薬剤が待たれていた。今回確認されたラクトフェリンの効果は、新たな放射線障害治療薬剤の開発に繋がるものと期待され、「抗放射線被ばく障害剤」として特許出願を完了している。今後、同研究グループは、ラクトフェリンの投与方法、他の薬剤との併用効果、ならびに放射線防護機構の解明などに向けた研究を進める。

今回の成果は、昨年11月26日、東京国際フォーラムで開催した「第2回ラクトフェリンフォーラム」で紹介され多くの関心を集めた。

ラクトフェリンの放射線防護効果の確認実験

ラクトフェリンは、母乳や牛乳に含まれるものが有名である。ウマ、マウス、ラット、ヤギ等多くの哺乳動物の乳汁及び涙などの分泌物にも含まれている。また、これら天然に得られるラクトフェリンの他、遺伝子工学を用いた手法により得られたラクトフェリンも化学的組成が変わらないことから同様に使用可能で、抗放射線被ばく障害作用を検証するために、次のような実験を行った。

● 経口投与による実験

0.1%のラクトフェリン((株)森永乳業製)を含む完全精製飼料(AIN-93)を作成、またコントロール飼料としてラクトフェリンを加えないAIN-93飼料*1)を調製しました。2つの飼料を用いてラクトフェリン投与群及びコントロール群の各群25匹の6週齢のC3H/Heマウス*2)を、それぞれ1ヶ月間飼育しました。その後、これらのマウスに6.8Gy*3)のX線を1回全身照射し、照射後、30日間の生存率を観

察しました。なお、飼料はそれぞれ照射前と同じ飼料で飼育を続けました。結果を図-1に示します。

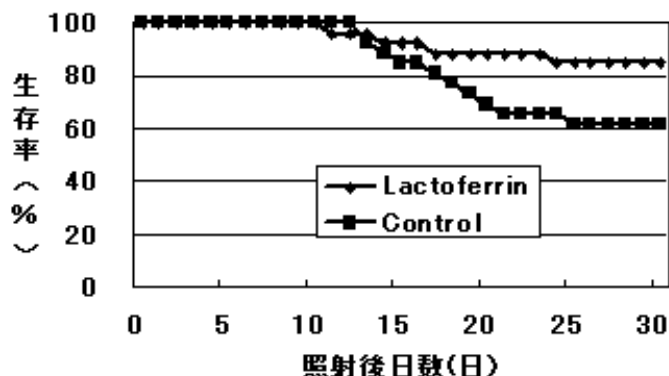


図-1 ラクトフェリン添加飼料で飼育したマウスに6.8GyのX線を全身照射した後の生存曲線

照射後30日目の生存率は、コントロール群では62%であったのに対し、ラクトフェリン含有飼料を用いた群では85%と高い生存率を示した。

● 腹腔内投与による実験

さらに、3H/Heマウス (雄) 52匹に、6.8GyのX線を全身照射。そして、照射したマウスの26匹には、照射後直ちに生理食塩水で溶解したラクトフェリン、0.3ml(ラクトフェリン量は4mg/匹)を腹腔内投与し、残りの26匹はコントロールとした。照射後、両群のマウスとも市販の固形飼料で飼育し、生存率を観察、この結果、照射30日後の生存率は、コントロール群が約50%であったのに対し、ラクトフェリン投与群では90%以上もの高い生存率を示した。(図-2)

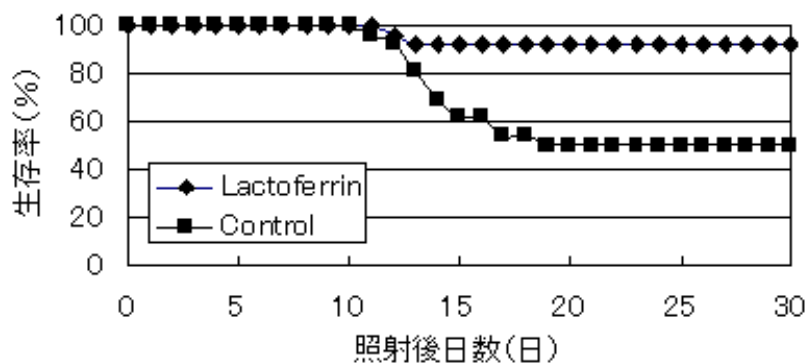


図-2 6.8GyのX線を全身照射した後、ラクトフェリンを腹腔内投与した後の生存曲線

放射線照射後にラクトフェリンを投与した場合にも、コントロール群と比較して生存率が大幅に上昇した。

ラクトフェリンの放射線防護効果に関する考察

ラクトフェリンがこのように高い放射線防護作用を示すメカニズムは、まだ解明されていないが、ラクトフェリンはヒドロキシラジカル*4)のラジカルスカベンジャー*5)であり、腸内細菌への作用等も関与していると考えられる。また、照射後のラクトフェリン腹腔内投与で生存率の上昇が観察されたことは、免疫系が大きく関与していることを示唆している。

● ラクトフェリンのラジカルスカベンジャー能

放射線被ばく障害は、基本的には放射線の電離作用によるDNA損傷に起因し、放射線は微量でもDNAを傷つけるが、生体にはそれを修復する機能が備わっている。しかし、大量の放射線による被ばくなど、何らかの原因でDNAが損傷したり、DNAの修復ができなくなったときに、細胞死や突然変異が起こり、様々な障害が現れてくると考えられる。

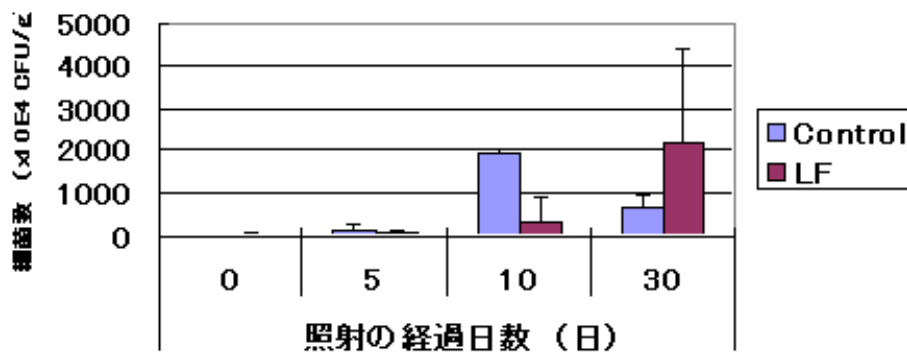
一般的に放射線抵抗性は抗酸化作用による活性酸素抑制及び免疫機能の活性化により生ずるものと考えられている。生体の約70%は水分で、水に放射線があたるとフリーラジカルが発生します。放射線の生体に対する作用の多くは生体中の水の放射線分解によって生成する活性酸素やフリーラジカルによるものです。水の放射線照射により、スーパーオキシドアニオンラジカル(O₂⁻)とヒドロキシラジカル(・OH)という二つのフリーラジカルが生成する。生体には活性酸素やフリーラジカルを消去し、生体膜の過酸化を防ぐ強力な化学的な防御機構が存在しているが、このフリーラジカルを消去させることが生命の維持に不可欠となっている。これらの障害から生体を防御するには、

1. スーパーオキシドジスムターゼ(SOD)やカタラーゼの ようにヒドロキシラジカルの発生源を阻止する
2. 鉄や銅などの金属をトラップし、ヒドロキシラジカルの 発生を阻止する
3. 発生したヒドロキシラジカルをトラップして生体構成 成分への障害を防ぐ

といったことが考えられる。ラクトフェリンにはスーパーオキシドに対する消去能は認められなかったが、ヒドロキシラジカルに対するラジカルスカベンジャー能を有することが明らかになった。ラクトフェリンは鉄を含んでおり、ラクトフェリン含有飼料を与えたマウス群での放射線抵抗性のメカニズムとしては上記(2)の可能性が高いものと考えられる。

● ラクトフェリンの腸内細菌増殖の抑制効果

照射後のマウスの腸内細菌数及び腸内細菌組成についても測定したところ、菌数及び菌組成における変化が観察された。照射後にコントロール群で腸内細菌数が増加したのに対し、ラクトフェリン投与群では菌数が減少する傾向が確認された。特に、コントロール群では10日後に菌数が増加したのに対し、ラクトフェリン投与群では30日後に菌数増加が見られ、ラクトフェリン投与群では、細菌の増殖の抑制さが確認された。(図-3)。



5Gy照射に伴うマウス腸内細菌数の変化

図-3 マウス5Gyを全身照射した後の腸内細菌数の変化

今後の展開

今後、研究グループは、ラクトフェリンを抗放射線被ばく薬剤として活用するために、ラクトフェリンの放射線防護機構の解明に注力していきます。また、投与方法、他の薬剤との併用効果を探査し、放射線治療や診断の現場において効果的に活用する予防薬、治療薬としての可能性を含めた研究に取り組んでいきます。

【用語解説】

*1) AIN-93飼料

米国国立栄養研究所(American Institute of Nutrition, AIN)から1993年に公表された組成が完全にわかっている純化食。

*2) C3H/Heマウス

ヘアカラーが野生色のマウスの系統の一種。



*3) 6.8Gy

C3H/Heマウスのおおよその半致死線量。

*4) ヒドロキシラジカル ($\cdot\text{OH}$)

活性酸素の中で、フリーラジカルに属する1種。過酸化水素が、さらにもう1電子還元を受けると、ヒドロキシルラジカルになる。

*5) ラジカルスカベンジャー

活性酸素やラジカルはDNAを損傷させ、がんなどの病気の原因になると考えられ

ている。私たちの体には活性酸素やラジカルの毒性を消去する防衛システムが生まれながらに備わっているが、このラジカルの連鎖反応をとめる物質をラジカルスカベンジャーという。ビタミンC、ビタミンE、カロチノイド、茶やブドウのポリフェノール、ラズベリー抽出物等多くの天然ラジカルスカベンジャーの存在が知られている。

お知らせ

「放射線医学総合研究所」特別展のお知らせ

放医研では、重粒子線がん治療装置 (HIMAC) の建設から12年が過ぎ、登録患者数も3,000名を数えるまでになりました。その間、高度先進医療の指定を受けるなど、より身近なものになりました。今回の特別展では、HIMACの模型およびパネルで重粒子線がん治療についてわかりやすく紹介します。

※ 併せて工作教室や質問・相談コーナーも行います。

■ サイエンスサテライト (大阪) : <http://www.satellite.gr.jp/>

1月13日(土)～21日(日)

〒530-0025 大阪市北区扇町2-1-7 扇町キッズパーク3F

TEL : 06-6316-8110, FAX : 06-6316-8111

■ 未来科学技術情報館 (新宿)

1月23日(火)～2月2日(金)

〒163-0401 新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビルディング1F

TEL : 03-3340-1821, FAX : 03-3340-3795

報 告

IAEA / RCA臨床腫瘍医、放射線腫瘍医および臨床血液学医のための の PET応用に関する地域トレーニングコースの開催報告

アジア地域協力協定(RCA)の下での一つの活動として、去る11月13日(月)から17日(金)まで、群馬大学医学部および放射線医学総合研究所(放医研)において、「IAEA/RCA 臨床腫瘍医、放射線腫瘍医および臨床血液学医のためのPET応用に関する地域トレーニングコース」が開催されました。群馬大学大学院医学系研究科 画像核医学の遠藤啓吾教授と放医研 棚田修二特別上席研究員がコースディレクターを務め、アジア地域11カ国から選抜された22名が参加しました。当該分野の第一線で活躍されている先生方を講師に迎えての、PET画像による腫瘍診断、病期分類、治療効果のモニタリングに関する講義やデモンストレーションが行われました。講演内容に関する活発な質疑応答から、あらためて参加者の関心の高さが強く感じられました。

放医研の食堂で催した歓迎懇親会には、NIRS合唱団によるミニコンサートと音楽を使ったアクティビティが盛り込まれました。講義中の真剣なまなざしとはちがった無邪気さを見せる人、突然自らマイクに歩み寄って感謝のスピーチを始める人、アカペラで母国のラブソングを堂々と歌う人が出るなど、言葉や文化の壁を越えた楽しい交流の場となりました。

参加者は、このトレーニングコースを通じて、発生頻度の高い腫瘍の患者の診療におけるPETイメージングの重要な役割を学び、それに必要なスキルを習得することによって、自国におけるPETイメージングの導入と発展に寄与することが期待されています。多忙なスケジュールのなか講義のために時間をさいてくださった講師の諸先生方、そして美しい歌声で聴衆を魅了し、交流の場を盛り上げてくださったNIRS合唱団の皆様に対し、深く感謝申し上げます。

● 講師：

宇野 公一 (医療法人社団清志会 西台クリニック 画像診断センター)

窪田 和雄 (国立国際医療センター 第3放射線科 核医学診断部)

塚本 江利子 (医療法人禎心会 セントラルCIクリニック)

中本 祐士 (京都大学医学部附属病院 放射線診療科)

藤林 靖久 (福井大学高エネルギー医学研究センター・放医研)



トレーニングコースのメンバー

(国際・交流課)

千葉大学/放医研 公開市民講座

文部科学省の21世紀COEプログラムに採択された、千葉大学による「消化器扁平上皮がんに対する先端的多戦略拠点形成」プロジェクトは、遺伝子治療をはじめとする多角的な研究をもとに確かな進展を見せています。また、放射線医学総合研究所が進める「重粒子線がん治療」は、厚生労働省により「高度先進医療」に承認され、既に3,000名を超える登録患者への治療を完了しています。がんの撲滅に向けた2つの取り組みについて一般市民の皆様にはわかりやすくご紹介します。

ぱるす 創立50周年記念特集 No.61 "入所した頃の思い出"

放医研に入ったのは1963年(昭和38年)ですから、10年ひと昔とすれば四昔以上前のことです。薬学研究部は私が入所する前の年、東京大学薬学部・薬品製造化学教室から赤星三弥先生を部長に迎え、障害基礎研究部から独立したばかりでした。私が入所した年の秋には同じく東大から室長を迎える事が決まっていて、秋に新室長が赴任するまでの間、赤星先生の指導のもと、一年先輩の田名網和子さん(後に魚路夫人)と二人で有機合成の仕事をしていました。



赤星先生(後中央) 薬学研究部のメンバー(1974年)

薬学研究部は第一研究棟一階の西側非常口のすぐ近くに居を構えていたもので、毎日の出退所はその非常口を使い、正面玄関は通らず、玄関に掛けられた名札を裏返すこともありませんでした。食堂にも行かないし、共同実験室も使わない、一階なのでエレベーターも使わないで、非常口付近の数部屋をうろうろするばかり、井の中の蛙の毎日でした。赤星先生は、新室長を迎えるまでの繋ぎと気楽に考えておられたのか、夕方、実験室をまわってこられたときには、田名網さんと三人でよくビールを飲みました。田名網さんのご実家が食料品雑貨のお店を開いていましたので、おつまみにはこと欠きませんでした。「飲めないんです」と言うと「何事も訓練ですよ」とさらっとおっしゃり、結局は飲む羽目に。でもこの習慣は半年余りで終わってしまったため、訓練不足で、いまだにあまり飲めないでいます。また夕方、熊取先生が赤星先生をお誘いに見えることも度々でし

た。今となっては皆さま故人になられ、懐かしい思い出だけになってしまいました。60年代の、物資は少ないけれどみんなが鷹揚な時代でした。

入所したばかりのころに発足したサークルに、放医研混声合唱団がありました。合唱団の発会パーティは数十人が集まり、かなり華々しいスタートでした。伴奏楽器がないので、会員でやりくりし、借金をしてアコーディオンを購入しました。練習場所は講堂うへの講師控え室、動植課の山田淳三さんがアコーディオンを弾きながら指導して下さいました。7月1日の放医研創立記念日に講堂で歌ったり、ビールパーティで歌ったりしました。日本の合唱曲、世界各国の民謡、黒人霊歌等々を歌い、ハーモニーはなかなかだったように記憶しています。鶴原理想郷にハイキングに行き歌ったり、私にとっては入所当時の一番記憶に残る若者達の楽しいサークルでしたが、指導者の山田さんが多忙になられ(73年には京大に転出)団員もそれぞれ忙しくなって、自然解散になってしまいました。

一日の仕事が終わって帰るところは女子寮でした。RI棟の入り口にある非常口から外に出て、背丈より高い、見上げるような雑草の中の細い道を抜けると土木研究所の試験道路、そこを横切って行くと女子寮です。寮と云っても、6畳の和室が5部屋、そのほか台所、お風呂、トイレ付きで定員は10名でした。今では考えられませんが、6畳1間(押し入れ1間付き)に大人が2人、寝具や諸々の荷物を持って住み込むのですから狭くて大変でした。世間知らずなうえ実生活上の知識も乏しい私でしたので、いろいろ教えてもらいながらの楽しい一年間でした。その頃、外来種のセイタカアワダチソウが全盛(?)で、その名前や花粉症について教えてもらった時のことは、今でも懐かしく思い出します。



旧女子寮の外観

入所の前年に放医研を訪問したとき、Aさんを見かけた友人が「Aさんはお腹に赤ちゃんがいるのよ、でもまだ誰にも云っちゃダメよ」とそっと教えてくれました。大きくなれば分かることなのに、でも出来るだけ長くそっとしておきたい気持ちを察し、子供を持って仕事を続けることの大変さを思ったものでした。その後、Aさんに続いて私達、そして次の人達と子供を持って働く女性は着実に増え

続け、現在に至っています。先頭で頑張って下さったAさん、わが研究部の先頭・魚路さん、本当にありがとうございました。

(常岡 和子)

エッセイばるす

- 研究所創立50周年記念特集シリーズ - 開始にあたって

放射線医学総合研究所は、平成19年7月1日をもって創立50周年になります。記念すべきこの年を迎えるに当たり、研究所では様々な記念事業が計画されていますが、放医研ニュース「エッセイばるす」のコーナーにおいても、記念特集シリーズを組むことにいたしました。

最初はB4ガリ版刷で作られていた「ばるす」も、創刊から26年、放医研ニュースに掲載開始されてからは足掛け6年にもなりますが、研究所を構成する様々な立場の人々が感じたこと、体験談、意見、趣味などの文章を掲載し続け、所員の日常生活を身近に感じることができるエッセイ集として読み継がれてきました。

この記念特集シリーズは特別に企画したもので、研究所の50年の歩みとともに続いてきたレクリエーションやサークル活動、現在は業務を変更、縮小している施設など、所員の思い出に密着したテーマを編集委員会を選び、それに相応しい執筆者に原稿を依頼しました。これから毎月登場される顔ぶれをどうぞ楽しみにお待ちください。

シリーズは7月の創立記念日ごろまで続きますが、これが終わっても、同様の思い出がある読者の方々は引き続き積極的に原稿をお寄せください。またこの研究所で、これから良い思い出を作ろうと思っている方々どなたでも、意欲に溢れたエッセイの投稿をお待ちしております。

(エッセイばるす編集委員会)

重イオンCTの開発で変換式の精度を検証

■ はじめに

現在行われている重イオン治療ではX線CTを用いて治療計画が立てられています。これにより得られるのは体内におけるX線の線減弱係数(CT値)の分布です。この分布は、重イオンの水に対する阻止能比分布に変換され、重イオンの飛程が計算されます。変換は実験式に基づいて行われますが、この計算から求めた飛程と実際の飛程の間には若干の違いが存在し、治療高精度化の障害の一つとなっています。均質物質を用いた測定から、変換精度は1%程度であると報告されていますが、実際の治療のように不均質な生体組織内での評価はされていません。そこで本研究では、阻止能比分布を直接測定できる重イオンCTシステムの開発を進めてきました。このシステムを用いて現在使われている変換式の精度を検証することが、この研究の目的です。

■ 重イオンCT

重イオンCTは、図-1のような方法で撮影されています。まずはサンプルをはさむ位置検出器で粒子一つ一つの軌道をおさえ、後方のエネルギー検出器でサンプル通過後の粒子の残留エネルギーを測定します。サンプル台を1度ずつ回転させるたびにこの測定を行い、180度分の測定データを得ます。測定データの較正は、水に対する阻止能比が分かっているPMMAを使って行います。この較正データから画像再構成を行うと水に対する阻止能比分布を得ることができます。

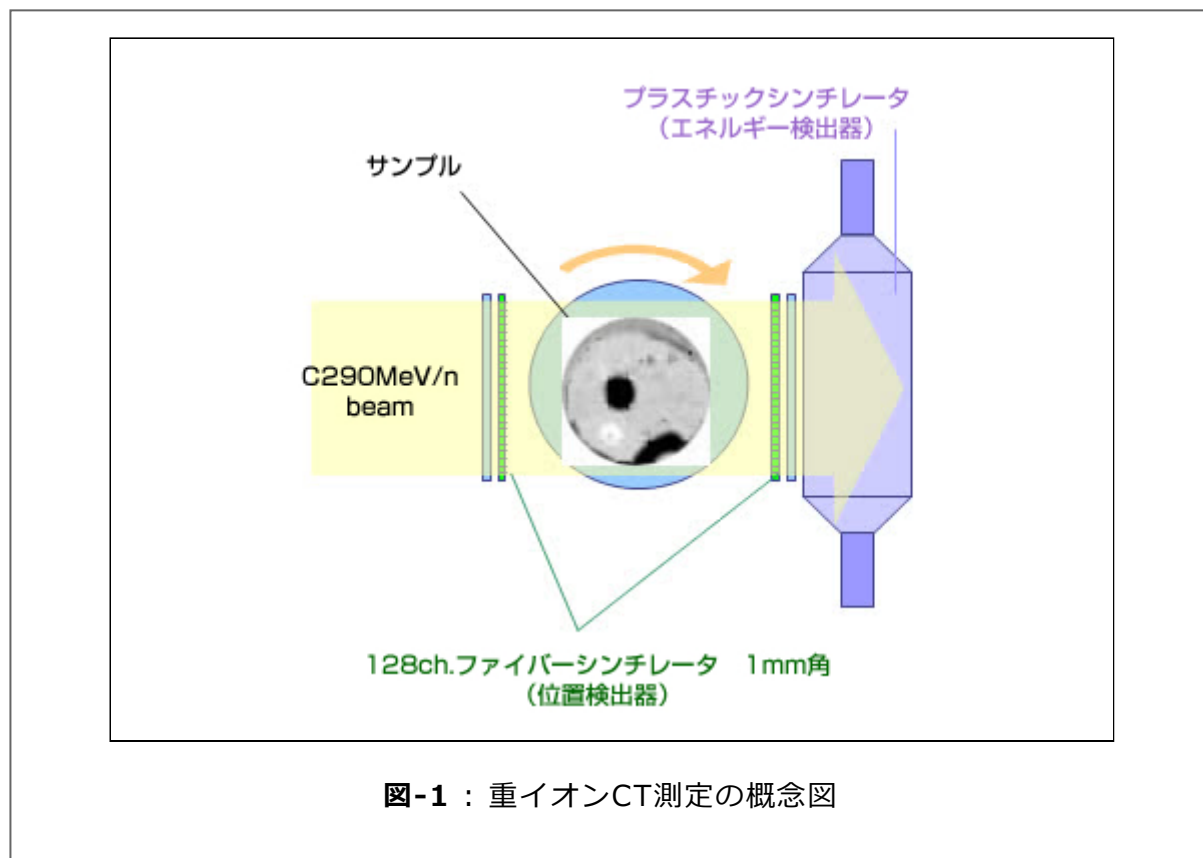


図-1 : 重イオンCT測定の概念図

これまで課題であったデータ収集の高速化を図り、測定時間を短縮化することで、動物組織試料の測定が可能になりました。

今回は、重イオンCTとX線CTを用いて、ラットを撮影した結果を紹介します。下の二つの画像は、ラットの全く同じ位置を撮影したものです。

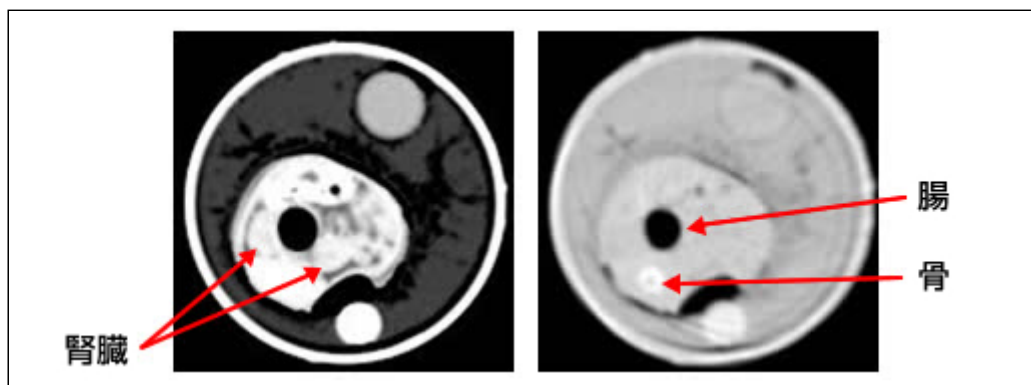


図-2 : X線CT像 重粒子CT像

重イオンCTの結果については、絶対値の精度の問題など解決すべき課題がまだありますが、これを解決した後は、この二つの画像(図-2)を比較して現在用いられている変換式を精度良く検証する予定です。



ラット

(重粒子医科学センター 物理工学部 大学院課程研究員 倉田 真吾)

第1回 分子イメージング研究センター 公開シンポジウムを開催

平成18年11月20日(月) 9:00~17:00 まで放医研 重粒子推進棟2階 大会議室で「分子イメージングで読み解くあなたの体」をテーマに第1回分子イメージング研究センターシンポジウムが行われました。

放医研は、文部科学省の「分子イメージング研究プログラム」でPET疾患診断研究拠点となり、この新しい研究領域をさらに発展強化し、我が国の疾患診断研究の発展を図ると共に、国民医療向上に貢献していくことになりました。

今回のシンポジウムはこの目的達成のために、新たに組織した分子イメージング研究センター発足後初めてのシンポジウムになります。そのため今回のプログラムは、当センターの活動を網羅するとともに最新の分子イメージング研究についてもご紹介できるものといえました。

基調講演として、東北大学 加齢医学研究所教授の川島 隆太先生に「脳を知り、脳を鍛える」と題して、大変わかりやすいお話をさせていただきました。会場は熱心に耳を傾ける人であふれるばかりで、盛況なうちに第1回シンポジウムを終えることができました。

関係者には深く感謝いたします。



川島 隆太先生による基調講演



シンポジウムの会場風景